

19 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

12 Offenlegungsschrift  
10 DE 43 24 256 A 1

51 Int. Cl.<sup>6</sup>:  
H 02 K 23/36  
H 02 K 13/00  
H 01 R 39/02

21 Aktenzeichen: P 43 24 256.1  
22 Anmeldetag: 20. 7. 93  
43 Offenlegungstag: 26. 1. 95

DE 43 24 256 A 1

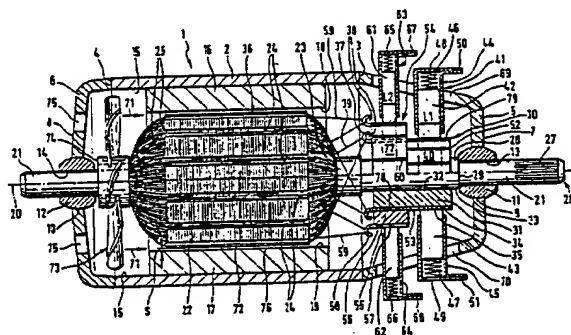
71 Anmelder:  
Braun AG, 60326 Frankfurt, DE

72 Erfinder:  
Bauer, Alfred, 63263 Neu-Isenburg, DE

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

54 Kommutatormotor

57 Die Erfindung betrifft einen Kommutatormotor (1) mit einer etwa im 100 bis 1000 Watt-Bereich liegenden Leistung. Der Kommutatormotor (1) weist einen Rotor (36) auf, der mit mindestens zwei verdrehfest angeordneten Kommutatoren (30, 54) versehen ist. Die Kommutatoren bestehen aus einem aus isolierendem Material hergestellten Zylinder (31 bzw. 55), wobei auf dem Zylinder (31 bzw. 55) auf seiner Außenfläche (34 bzw. 56) eine Anzahl von Metalllamellen (35 bzw. 57) befestigt sind. Die Laufflächen (40 bzw. 77) der Metalllamellen werden von mindestens zwei diametral gegenüberliegenden Bürsten (42, 43 bzw. 61, 62) mit elektrischem Strom beaufschlagt, wobei die Lamellen (35 bzw. 57) über Haken (37 bzw. 58) oder Schlitze mit der jeweiligen Ankerwicklung verbunden sind. Auf mindestens einer Seite des Rotors (36) sind nach der Erfindung mindestens zwei Kommutatoren (30, 54) angebracht. Durch diese Maßnahme wird der Aufbau und die Montage des Kommutatormotors (1) erheblich erleichtert und es können neben Gewicht- und Materialeinsparung auch die Kosten reduziert werden.



DE 43 24 256 A 1

## Beschreibung

Die Erfindung betrifft einen Kommutatormotor mit einer etwa im 100 bis 1000 Watt-Bereich liegenden Leistung, mit einem Rotor, der mit mindestens zwei verdrehfest angeordneten Kommutatoren versehen ist, die aus einem aus isolierendem Material hergestellten Zylinder bestehen, wobei auf dem Zylinder auf seiner Außenfläche eine Anzahl von Metallamellen befestigt sind, deren Laufflächen von mindestens zwei diametral gegenüberliegenden Bürsten mit elektrischem Strom beaufschlagt werden und wobei die Lamellen über Haken oder Schlitze mit der jeweiligen Ankerwicklung verbunden sind.

Ein derartiger Rotor für einen Kommutatormotor ist bereits aus der DE-A1-21 01 459 bekannt. Bei diesem Kommutatormotor sind am Rotor zu beiden Seiten der Wicklung je ein Kommutator mit Metallamellen angebracht, von denen jeder Kommutator an seinen Metallamellen von zwei Bürsten zum Zwecke der Stromversorgung schleifend beaufschlagt ist. Dadurch, daß beidseitig der Rotorwicklung am Rotor je ein Kommutator angeordnet ist, ergeben sich zwangsweise in axialer Richtung verhältnismäßig langgestreckte Lagerschilder. Soll nun beispielsweise der Kommutatormotor über eines der beiden Lagerschilder an einem Träger eines Gehäuses befestigt werden, so muß dieses Lagerschild im Bereich seiner Brücke verhältnismäßig steif ausgeführt werden, was einen erhöhten Materialaufwand erforderlich macht.

Aufgabe der Erfindung ist es, einen Kommutatormotor mit mindestens zwei Kommutatoren zu schaffen, der bei einfachem Aufbau weniger schnell verschmutzt und daher eine höhere Lebensdauer aufweist und durch den bei einfacher Montage nicht nur Material und Gewicht, sondern auch die Kosten reduziert werden.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß auf mindestens einer Seite des Rotors mindestens zwei Kommutatoren angebracht sind. Durch die Anbringung von zwei Kommutatoren auf einem Rotorende baut das andere Rotorende und somit auch das damit verbundene Lagerschild erheblich kürzer, wenn der Kommutatormotor nur mit zwei Kommutatoren bestückt ist. Aufgrund der kürzeren Bauweise des Lagerschildes und der nunmehr nicht mehr benötigten Aussparungen im Lagerschild ergeben sich im Betrieb des Kommutatormotors am Lagerschild auch geringere Biegebelastungen, wodurch das Lagerschild bei gleicher Steifigkeit erheblich leichter ausgeführt werden kann. Vorzugsweise wird der Kommutatormotor stirnseitig an dem kurzen steifen Lagerschild an der den Bürsten abgewandten Seite montiert. Dies reduziert nicht nur Materialkosten, sondern führt auch zu einem kostengünstigeren Kommutatormotor. Zwar muß das Lagerschild auf der anderen Seite aufgrund der dort befindlichen zwei Kommutatoren etwas biegesteifer ausgeführt werden, diese Verstärkung macht an Gewicht und Material aber weniger aus, als wenn auf beiden Seiten ein Kommutator am Rotor ausgebildet wäre.

Durch die Erfindung ergibt sich weiterhin der Vorteil, daß an dem den beiden Kommutatoren abgewandten Ende ohne nennenswerte Baulängenvergrößerung ein Lüfterrad angeordnet werden kann, so daß ein externes Lüfterrad entfallen kann. Dabei ergibt sich auch der Vorteil, daß der Kühlstrom, wenn er in Richtung von der Ankerwicklung zu den Kommutatoren aus dem Gehäuse strömt, kein Bürstenabrieb durch den Kommutatormotor gefördert werden muß. Dies erhöht die Lebens-

dauer des Motors bei geringerer Aufwärmung erheblich. Durch die einseitige Anordnung der Kommutatoren auf dem Rotor ergibt sich unter anderem auch eine einfachere Verdrahtung der Bürstenanschlüsse.

Nach der Erfindung ist es aber auch durchaus möglich, daß zu beiden Seiten am Ende des Rotors auf der Rotorwelle je zwei Kommutatoren angebracht sind. Zwar baut hierdurch der Kommutatormotor, ähnlich wie im Stand der Technik, genauso lang, hierbei ergibt sich aber der Vorteil, daß bei vier Bürstenpaaren, von denen je ein Paar auf einen Kommutator schleifend einwirkt, bei entsprechender Ansteuerung der jeweiligen Kommutatoren verschiedene Drehzahlen auf einfache Weise am Kommutatormotor erreicht werden können. Durch die Ausbildung von je zwei Kommutatoren auf jeder Seite des Rotors können nach der Erfindung noch mehr verschiedene Geschwindigkeitsstufen, ohne Elektronikaufwand realisiert werden, so daß nicht nur Material, sondern auch die Kosten erheblich reduziert werden können. Bei dem Kommutatormotor nach der Erfindung können die Kommutatoren sowohl als Trommel- oder Plankommutatoren bzw. eine Kombination beider sein.

Durch die Weiterbildung der Erfindung gemäß Anspruch 2 wird erreicht, daß die jedem Kommutator zugeordnete Wicklung mit den herkömmlichen Wickelmaschinen problemlos auf den Rotor aufgewickelt werden kann. Dabei können die am kleineren Durchmesser angeordneten Haken in axialer Richtung der Rotorwicklung dieser näher benachbart sein als die auf dem größeren Durchmesser liegenden Haken.

Durch die Merkmale des Patentanspruchs 3 wird in vorteilhafter Weise erreicht, daß auch die Außendurchmesser, auf denen die Bürsten entlanggleiten, auf etwa demselben Durchmesser liegen, wie die zugehörigen Haken bzw. Schlitze. Dies hat den Vorteil, daß die Kollektoren weiter nach dem bekannten Bauprinzip hergestellt werden können.

Durch die Weiterbildung der Erfindung nach Anspruch 4 zentriert sich der Kommutator größeren Durchmessers auf den Kommutator kleineren Durchmessers, wodurch die axiale Baulänge des Rotors und somit des Kommutatormotors verringert werden kann. Gleichzeitig ergibt sich auch eine leichtere Vormontage beider Kommutatoren zu einem einzigen Bauelement, bevor sie auf dem Rotor befestigt werden.

Bei einer Einrichtung gemäß Patentanspruch 5 ergibt sich ein aus zwei Kommutatoren zusammengesetzter Trommelkommutator, bei dem die am kleineren Kommutator am radial äußeren Umfang angeordneten Metallamellen den Kommutator größeren Durchmessers zur Rotorwicklung hin durchdringen, an deren freiem Ende dann die an der Stirnseite des Trommelkommutators herausragenden Haken ausgebildet sind.

Gemäß den Merkmalen des Patentanspruchs 6 ergibt sich ein besonders einfacher Aufbau des Trommelkommutators, an dessen Haken die Wicklungen maschinell einfach eingehängt werden können.

Mit der Weiterbildung nach Anspruch 7 können die herkömmlichen Metallamellen mit den zugehörigen Haken verwendet werden, die es bereits im Handel seit vielen Jahren gibt und die auch von den bereits vorhandenen Wickelmaschinen bewickelt werden können. Dabei werden nach dem Wickelvorgang die Haken zur Außenfläche der Metallamellen hin gebogen, dort an der Außenseite außerhalb der Lauffläche angelegt und mit dem Draht verschweißt.

Durch die Weiterbildung der Erfindung gemäß den

3  
 Merkmalen des Patentanspruchs 8 können beide Zylinder aus einem Kunststoffteil gepreßt werden, wodurch der Herstellungsaufwand und die Kosten verringert werden. Es ist aber auch durchaus denkbar, daß eine aushärtbare Kunststoffmasse in zwei im Durchmesser unterschiedliche Metallringe eingepreßt wird. Dabei sollte der Metallring kleineren Durchmessers in dem Bereich, wo er den Zylinder größeren Durchmessers durchdringt, also dort, wo er nach dem Preßvorgang nicht mehr zugänglich ist, bereits mit Schlitzsen versehen sein, damit das Material zur Bildung des im Durchmesser größeren Zylinders durch die Schlitzsen bzw. Zwischenräume dringen kann. Anschließend werden beide Metallringe zur Bildung von Metalllamellen aufgesetzt und es besteht dann keine elektrische Verbindung der Metalllamellen untereinander.

Durch die Weiterbildung der Erfindung nach Anspruch 9 ergibt sich der Vorteil, daß trotz unterschiedlicher Längen der beiden Laufflächen sich an den Kollektoren aufgrund der unterschiedlichen Durchmesser dennoch gleiche Laufflächen ergeben, auf denen die Bürsten schleifen. Auch werden sinngemäß gleiche Querschnitte für die auf dem im Durchmesser kleineren und größeren Kommutator laufenden Bürsten gewählt, d. h., die an dem im Durchmesser größeren Kommutator schleifenden Bürsten haben zwar eine kleinere Länge, dafür sind sie aber in ihrer Breite größer, um eine optimale Bürstenüberdeckung und um etwa den gleichen rechteckigen Querschnitt zu erzielen, wie dies bei denjenigen Bürsten der Fall ist, die am Kommutator kleineren Durchmessers anliegen. Hierdurch bleibt die Lebensdauer aller Bürsten nahezu gleich, vorausgesetzt die Einschaltdauer beider Kommutatoren ist nahezu gleich. Bei unterschiedlicher Einschaltdauer beider Kommutatoren wäre es dann sinnvoll, entsprechend dem Verhältnis der Einschaltdauer auch die Querschnitte der Bürsten entsprechend der Einschaltdauer größer oder kleiner zu wählen.

Bei einer Einrichtung gemäß Anspruch 10 ergibt sich der Vorteil, daß nachdem die erste Ankerwicklung mit dem zugehörigen Kommutator aufgebracht wurde, nunmehr der zweite Kommutator auf den ersten Kommutator aufgebracht wird und anschließend die zweite Ankerwicklung aufgebracht wird. Hierdurch ergibt sich eine Vereinfachung beim automatischen Wickeln, da die Haken des zweiten Kommutators beim Wickeln der ersten Ankerwicklung nicht hinderlich sind.

Durch die Merkmale des Patentanspruchs 11 ergibt sich ein mit zwei Kommutatoren versehener Kommutatormotor, bei dem der eine Kommutator als Trommel- und der andere als Plankommutator ausgebildet ist. Dabei wird die Lauffläche des Plankommutators mit parallel zum Rotor verlaufenden Bürsten und der Trommelkommutator mit radial von außen auf die Rotorwelle gerichteten Bürsten beaufschlagt, die etwa diametral gegenüberliegen und von denen das eine Bürstenpaar jeweils im Winkel zum anderen Bürstenpaar versetzt angeordnet ist. Dabei können die Bürsten in einem einzigen Bürstenhalter federnd befestigt sein, der dann wiederum im Lagerschild des Kommutators befestigt ist. Durch diese Anordnung werden zum einen die Baulänge des Doppelkommutators und insbesondere zum anderen auch die radialen Ausmaße des Bürstenhalters verringert. Bei dieser Kombination ist der Plankommutator auf dem Trommelkommutator gelagert, wobei letzterer der Ankerwicklung näher zugeordnet ist. Aus der DE-A1-41 40 475 ist ein Plankommutator allgemein bekannt. Auch hier wurde es nach der Erfindung ge-  
 65

gen, am Außenumfang einen zweiten Plankommutator anzuordnen, um so einen Doppelkommutator nach der Erfindung zu erhalten.

In einer Weiterbildung der Erfindung ist es auch denkbar, daß beide Kommutatoren von Plankommutatoren gebildet werden. Diese Anordnung bietet sich insbesondere dann an, wenn zwar in axialer, nicht aber in radialer Richtung ausreichend Platz vorhanden ist. Hierbei verläuft der äußere Plankommutator konzentrisch zum inneren Plankommutator und ist an dessen Außenumfang gelagert. Ein Rotor mit einem einzigen Plankommutator ist beispielsweise für einen Kommutatormotor aus der EP-B1-0 111 366 bekannt, so daß er an dieser Stelle nicht mehr näher beschrieben werden muß.

Ein einziges Ausführungsbeispiel ist in der Zeichnung dargestellt und wird im folgenden näher erläutert.

In der einzigen Figur ist im Längsschnitt ein Kommutatormotor 1 dargestellt, der aus einem aus Blech gerollten Hohlzylinder 2 besteht, der das eigentliche Gehäuse 2 des Kommutatormotors 1 darstellt. An den kreisringförmigen Stirnseiten 3, 4 ist je ein im Querschnitt U-förmiges Lagerschild 5, 6 befestigt, die konzentrisch zum Gehäuse 2 verlaufen und die an ihren Stirnseiten 7, 8 mit je einer Bohrung 9, 10 versehen sind, in denen je ein Kalottenlager 11, 12 drehbar befestigt ist. Die beiden Kalottenlager 11, 12 sind mit einer Zentralbohrung 13, 14 ausgebildet, die zueinander fluchten und die konzentrisch zum Gehäuse 2 verlaufen. An der Innenwandung 15 des Gehäuses 2 sind zwei diametral zueinander angeordnete Permanentmagnete 16, 17 befestigt, deren Innenwand 18, 19 Teil einer Mantelfläche eines Zylinders bildet und deren Längsachse 20 gleich die Längsachse 20 des Gehäuses 2 ist. Die Magnete 16, 17 werden in Ausschnitten eines Hohlzylinders gebildet, die in Umfangsrichtung einen vorgegebenen Abstand zueinander haben.

Die Zentralbohrungen 13, 14 der beiden Kalottenlager 11, 12 werden von einer das Gehäuse 2 und die Lagerschilder 5, 6 zentral durchquerenden Welle 21 durchdrungen und dienen als Lager für die Welle 21. Auf der Welle 21 ist in üblicher Weise ein Isoliererring 23 drehfest befestigt, auf dem in bei Rotoren für Gleichstrommotoren bekannter Weise ein Blechpaket 22 befestigt ist, das in diesem Ausführungsbeispiel vorzugsweise mit zwölf Nuten 24 versehen ist. Die Innenwände der Nuten 24 sind beispielsweise durch Isolierfolie (nicht dargestellt) abgedeckt, in die anschließend die Kupferdrahtwicklungen 25 eingebettet sind. Die Welle 21, das Blechpaket 22, die beiden Wicklungen 25 und die Kommutatoren 30, 54 bilden im wesentlichen den Rotor 36 des Kommutatormotors 1.

Das aus dem Kalottenlager 11 nach der Zeichnung nach rechts herausragende freie Ende 26 der Welle 21 ist mit einer Längsverzahnung 27 versehen, die zum Aufpressen und somit zur drehfesten Mitnahme eines Ritzels (nicht dargestellt) dient, das wiederum über eine in der Zeichnung nicht dargestellte Getriebeanordnung ein Arbeitswerkzeug, beispielsweise für eine Küchenmaschine, antreibt, um so beispielsweise Nahrungsmittel zu bearbeiten.

Innerhalb des Lagerschildes 5 weist die Welle 21 eine Stufe 28 auf, deren vordere Ringfläche 29 als Anschlag am Lagerschild 11 dient. An die Ringfläche 29 schließt sich auf der Welle 21 ein erster Kommutator 30 an, der verdrehfest auf der Welle 21 befestigt ist. Der erste Kommutator 30 besteht aus einem aus isolierendem Material, beispielsweise Kunststoff, hergestellten Hohlzylinder 31, dessen zentral angeordnete Bohrung 32 auf

der Mantelfläche 33 der Welle 21 aufgepreßt ist. An der radial äußeren Mantelfläche 34 des Hohlzylinders 31 sind parallel zur Längsachse 20 verlaufende Metallamellen 35 befestigt, deren zur Rotorwicklung 25 hin gerichtete Enden mit Haken 37 versehen sind. Auf dem Hohlzylinder 31 befinden sich vorzugsweise zwölf oder vierundzwanzig Metallamellen 35. Die einzelnen Metallamellen 35 sind über parallel zur Längsachse 20 verlaufende Schlitz 52 voneinander getrennt.

Die Haken 37 verlaufen zunächst von den Metallamellen 35 in Richtung zur Rotorwicklung 25 und sind dann nach außen wiederum zu den Metallamellen 35 hin umgebogen, so daß in den von ihnen gebildeten Ausnehmungen 38 ein Drahtabschnitt 39 der Wicklung 25 eingehängt werden kann. Danach werden die Haken 37 fest gegen die Außenfläche 53 der jeweils zugehörigen Metallamelle 35 gepreßt und anschließend punktgeschweißt, so daß der isolierte Drahtabschnitt 39 eine Stromverbindung von der jeweiligen Metallamelle 35 zur Wicklung 25 des Rotors 36 herstellt. Wie die Figur aber zeigt, sind die Haken 37 in noch geöffneter Form dargestellt, da der Endzustand der Haken 37 in der Zeichnung kaum darstellbar ist.

Die Außenfläche 53 des ersten Kommutators 30 bildet etwa mittig die Lauffläche 40, an der zwei diametral gegenüberliegende und in einem Bürstenhalter 41 in radialer Richtung gelagerte Bürsten 42, 43 schleifend anliegen. Die Bürsten 42, 43 werden in im Querschnitt im wesentlichen rechteckigen Käfigen 44, 45 radial geführt und werden von außen her über je eine Bürstenfeder 46, 47 mit Vorspannung gegen die Lauffläche 40 des ersten Kommutators 30 gedrückt. Die Käfige 44, 45 sind von außen her durch Blechlappen 48, 49 verschlossen, wo sich die Bürstenfedern 46, 47 nach außen hin abstützen. An die Blechlappen 48, 49 schließen sich Kontaktfahnen 50, 51 an, die mit einer elektrischen Energiequelle (nicht dargestellt) verbindbar sind.

Seitlich neben der Lauffläche 40 ist an der Außenfläche 79 ein zweiter, gegenüber dem ersten Kommutator 30 im Durchmesser größerer Kommutator 54 über die Bohrung 78 zentriert und befestigt, der ebenfalls aus einem aus Kunststoff hergestellten, zweiten Hohlzylinder 55 besteht, an dessen zweiter Außenfläche 56 weitere Metallamellen 57 angebracht sind, die an ihrem zur Kupferdrahtwicklung 25 zugewandten Ende ebenfalls mit Haken 58 versehen sind, die über die Drahtabschnitte 59 mit einer auf dem Rotor 36 aufgewickelten zweiten Rotorwicklung (in der Zeichnung nur als eine Kupferdrahtwicklung 25 dargestellt) verbunden ist, wobei die zweite Rotorwicklung isoliert von der ersten Rotorwicklung (ebenfalls nur als Kupferdrahtwicklung 25 dargestellt) und ebenfalls gleichmäßig am Rotor 36 in den Nuten 24 aufgewickelt ist. Auch hier sind die einzelnen Metallamellen 57, wie beim ersten Kommutator 30, über Schlitz 60 voneinander getrennt. Die Haken 37 und 58 liegen etwa, senkrecht zur Längsachse 20 gesehen, auf gleicher Höhe, aber auf unterschiedlichen Durchmessern, nämlich etwa in Höhe der Außenflächen 53 bzw. 56, so daß ein Bewickeln der beiden Rotorwicklungen über die Drahtabschnitte 39 bzw. 59 zu den Haken 37 bzw. 58 möglich ist, ohne daß diese sich gegenseitig behindern.

Auch der zweite Kommutator 54 wird an seiner Außenfläche 56 im Bereich der Lauffläche 77 von diametral gegenüberliegenden Bürsten 61, 62 beaufschlagt, die in Käfigen 64 von Bürstenhaltern 63 radial geführt werden. Die Käfige 64 sind über Blechlappen 65 verschlossen, wobei am freien Ende der Bürsten 61, 62 ebenfalls

Bürstenfedern 66 anliegen, die sich andererseits an den Blechlappen 65 abstützen. Auch hier werden durch die Bürstenfedern 66 die Bürsten 61, 62 mit geringer Vorspannung gegen die Lauffläche 77 an der Außenfläche 53 des zweiten Kommutators 54 gedrückt.

Wie aus der einzigen Figur ersichtlich ist, ist die Länge L1 der Bürsten 42, 43 geringfügig größer als die Länge L2 der Bürsten 61, 62, allerdings ist die Breite in Umfangsrichtung der Bürsten 42, 43 bzw. 61, 62 so auf die Länge L1 bzw. L2 abgestimmt, daß sich etwa gleiche Schleifquerschnitte ergeben, um so den Verschleiß der Bürsten 42, 43 gegenüber den Bürsten 61, 62 in etwa konstant zu halten.

Auch die Blechlappen 65 sind mit Kontaktfahnen 67, 68 versehen, die mit einem weiteren Schaltkreis einer in der Zeichnung nicht dargestellten elektrischen Energiequelle verbunden sind.

Die Bürstenhalter 41 und 63 sind vorzugsweise aus einem einzigen Blechteil geformt und sind mit dem Lagerschild 5 fest verbunden, wobei das Lagerschild 5 in den beiden Schenkeln Öffnungen 69, 70 aufweist, damit die freien Enden der Bürstenhalter 41, 63 einerseits nach außen ragen können und andererseits ein Austritt für den Kühlstrom, der durch die Pfeile 71 dargestellt ist, ermöglicht wird.

Die äußere Mantelfläche 72 des Rotors 36 bildet mit der Innenwandung 18, 19 der Permanentmagnete 16, 17 einen ringförmigen Luftspalt 76, dessen Breite S nur sehr gering ist. Zwischen dem Kalottenlager 12 und links von dem Ende der Rotorwicklung 25 ist auf der Welle 21 ein Lüfterrad 73 drehfest befestigt, dessen Stirnseite 74 den Anschlag gegenüber dem Kalottenlager 12 bildet. Am Lagerschild 6 sind Durchlässe 75 ausgebildet, die im Betrieb des Kommutatormotors 1 Kühlluft von außen zum Lüfterrad 73 einlassen, von wo sie in Richtung des Kühlstroms 71 durch den Ringspalt 76, an den Bürstenhaltern 41, 63 vorbei, über die Öffnungen 69, 70 wieder ins Freie gelangt.

Auf die Arbeitsweise des hier beschriebenen Permanentmagnet-Gleichstrommotors 1 mit zwei Kommutatoren 30, 54 wird an dieser Stelle nicht näher eingegangen, da diese bereits in der von der Anmelderin am gleichen Tag beim Deutschen Patentamt eingereichten Patentanmeldung mit dem Titel "Permanentmagnet-Gleichstrommotor" beschrieben ist, die das von der Anmelderin festgelegte interne Aktenzeichen 05810-PT11/Ha vom 07.07.1993 trägt. In dieser Patentanmeldung ist nämlich beschrieben, wie ein mit zwei auf einer Seite des Rotors 36 angebrachten Kommutatoren 30, 54 versehener Kommutatormotor 1 arbeitet. Dabei entspricht der dort beschriebene Kommutator 8 dem hier erwähnten ersten Kommutator 30 und der dort erwähnte Kommutator 10 dem hier beschriebenen zweiten Kommutator 54. Gleiches gilt für die Bürsten, die dort mit den Positionsnummern 7, 11 und 13, 14 versehen sind, während sie in dieser Anmeldung mit 42, 43 und 61, 62 bezeichnet sind. Was also die Schaltung mit dem Brückengleichrichter 5 und die Arbeitsweise betrifft, so kann der gesamte Inhalt aus der am gleichen Tag eingereichten Patentanmeldung mit obigem Aktenzeichen auf den Gegenstand dieser Patentanmeldung gelesen werden und ist somit auch Bestand dieser Patentanmeldung.

#### Patentansprüche

1. Kommutatormotor (1) mit einer etwa im 100 bis 1000 Watt-Bereich liegenden Leistung, mit einem

Rotor (36), der mit mindestens zwei verdrehfest angeordneten Kommutatoren (30, 54) versehen ist, die aus einem aus isolierendem Material hergestellten Zylinder (31 bzw. 55) bestehen, wobei auf dem Zylinder (31 bzw. 55) auf seiner Außenfläche (34 bzw. 56) eine Anzahl von Metallamellen (35 bzw. 57) befestigt sind, deren Laufflächen von mindestens zwei diametral gegenüberliegenden Bürsten (42, 43 bzw. 61, 62) mit elektrischem Strom beaufschlagt werden und wobei die Lamellen (35 bzw. 57) über Haken (37 bzw. 58) oder Schlitze mit der jeweiligen Ankerwicklung verbunden sind, dadurch gekennzeichnet, daß auf mindestens einer Seite des Rotors (36) mindestens zwei Kommutatoren (30, 54) angebracht sind.

2. Kommutatormotor nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Haken (37 bzw. 58) bzw. Schlitze beider Kommutatoren (30 bzw. 54) auf unterschiedlichen Durchmessern angeordnet sind.

3. Kommutatormotor nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die beiden Kommutatoren (30 bzw. 54) unterschiedliche Durchmesser an den Laufflächen (40 bzw. 77) aufweisen.

4. Kommutatormotor nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß der Kommutator (54) größeren Durchmessers auf dem Kommutator (30) kleineren Durchmessers angeordnet ist.

5. Kommutatormotor nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Zylinder (31 bzw. 55) von walzenförmigen Hohlzylindern gebildet werden, an deren radial äußeren Ringflächen (34 bzw. 56) die Lamellen (35 bzw. 57) befestigt sind und daß die Lamellen (35) des im Durchmesser kleineren Kommutators (30) den im Durchmesser größeren Hohlzylinder (55) durchdringen.

6. Kommutatormotor nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Lauffläche (77) des Kommutators (54) größeren Durchmessers in axialer Richtung näher an der Ankerwicklung (25) angeordnet ist als die Lauffläche (40) des Kommutators (30) kleineren Durchmessers.

7. Kommutatormotor nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß der Teilkreisdurchmesser, auf dem die Haken (37 bzw. 58) bzw. Schlitze angeordnet sind, in etwa dem Außendurchmesser der zugehörigen Lauffläche (40 bzw. 77) entspricht.

8. Kommutatormotor nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Hohlzylinder (31, 55) beider Kommutatoren (30, 54) von einem einzigen Kunststoffteil gebildet werden.

9. Kommutatormotor nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Länge (L1) der Lauffläche (40) des im Durchmesser kleineren Kommutators (30) größer ist als die Länge (L2) der Lauffläche (77) des im Durchmesser größeren Kommutators (54).

10. Kommutatormotor nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Kommutatoren (30, 54) aus zwei separaten Bauteilen bestehen und daß der im Durchmesser größere Kommutator (54) über seine Bohrung (78) auf dem den Haken (37 bzw. 58) oder Schlitzen näher zugewandten Teil neben der Lauffläche (40) zentriert und verdrehfest befestigt ist.

11. Kommutatormotor nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß der im Durchmesser größere Kommutator (54) ein Plankommutator ist und daß der im Durchmesser kleinere Kommutator (30) ein Trommelkommutator ist.

12. Kommutatormotor nach Anspruch 3, dadurch

gekennzeichnet, daß beide Kommutatoren (30, 54) von Plankommutatoren gebildet werden, die konzentrisch zueinander angeordnet sind, daß mindestens die am Inneren Plankommutatoren angebrachten Metallamellen am Umfang zur Ankerwicklung (25) hin abgebogen sind und daß die abgewinkelten Endstücke der Metallamellen den im Durchmesser größeren Plankommutator durchdringen.

---

Hierzu 1 Seite(n) Zeichnungen

---

